

Le portate meteoriche che si formano nell'ambiente urbano nei periodi piovosi solo entro certi limiti possono essere regolarmente accolte, convogliate, depurate e scaricate dalla rete fognaria.

I collettori pluviali risultano statisticamente limitati e insufficienti nei confronti degli eventi più rari e intensi

Esondazioni

I processi biochimici dei normali impianti depurativi civili non tollerano acque con poco carico organico

Scaricatori di piena

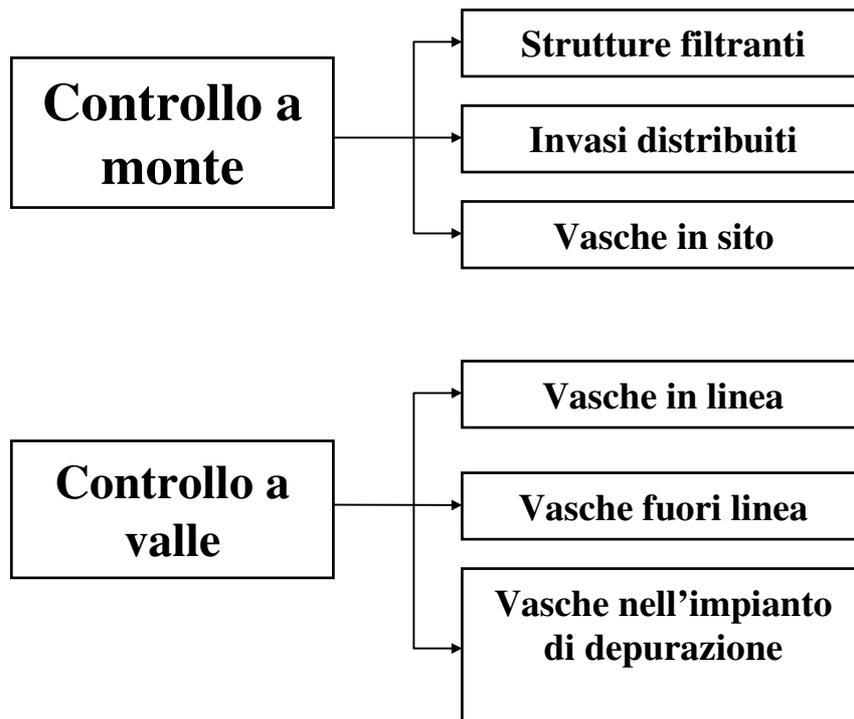


Uscita incontrollata di inquinanti verso il ricettore finale



CONTROLLO DEGLI SCARICHI

TIPO DI CONTROLLO DEGLI SCARICHI

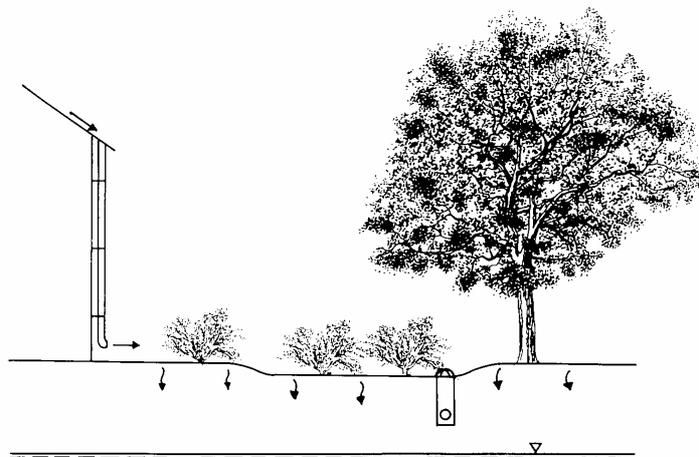


Il controllo a monte ha le seguenti principali caratteristiche:

- riduce le dimensioni del sistema di drenaggio a valle
- riduce il problema della localizzazione delle strutture di controllo
- ha costi di realizzazione, di controllo e di manutenzione maggiori

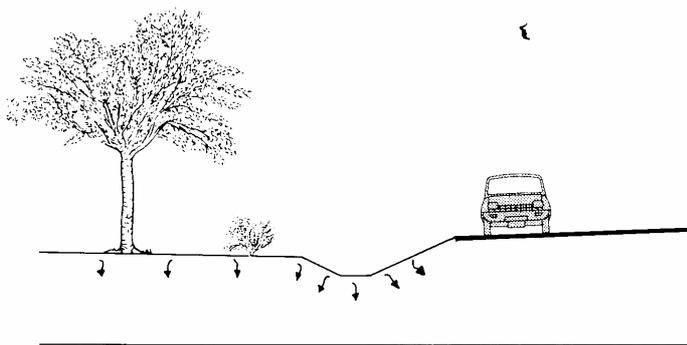
Il controllo a valle ha le seguenti principali caratteristiche:

- ha una gestione più facile e meno costosa
- ha costi di realizzazione minori
- può avere problemi di localizzazione e di inserimento nel sistema di drenaggio esistente



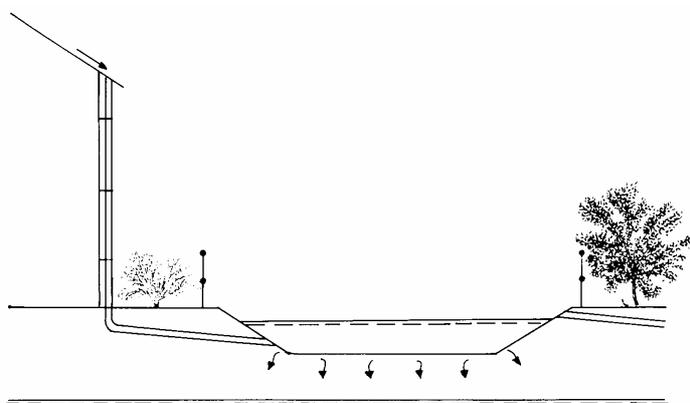
Area verde filtrante

E' la forma più semplice; può essere realizzato sfruttando un avvallamento naturale o creandolo opportunamente. In terreni poco permeabili o con un alto livello della falda può essere necessario installare dei dreni sotterranei collegati alla rete di drenaggio.



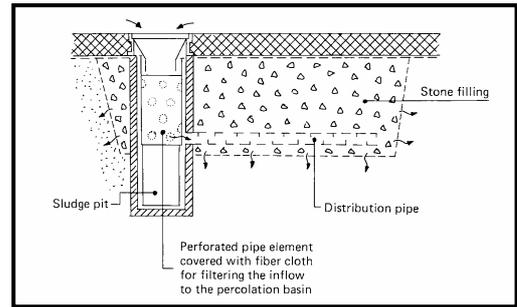
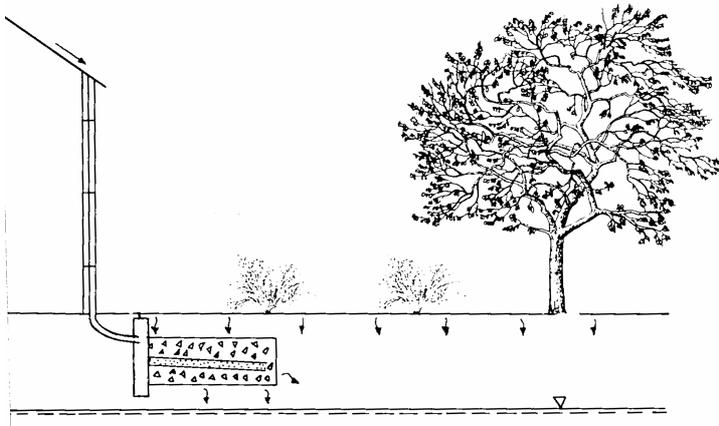
Cunetta filtrante

Può essere realizzata a lato di strade, parcheggi, cortili; deve essere dimensionata in modo che la velocità media non superi 0.3 m/s; la capacità d'infiltrazione può essere aumentata con l'inserimento di drenaggi sul fondo di tipo aperto (vespai).



Fosso filtrante

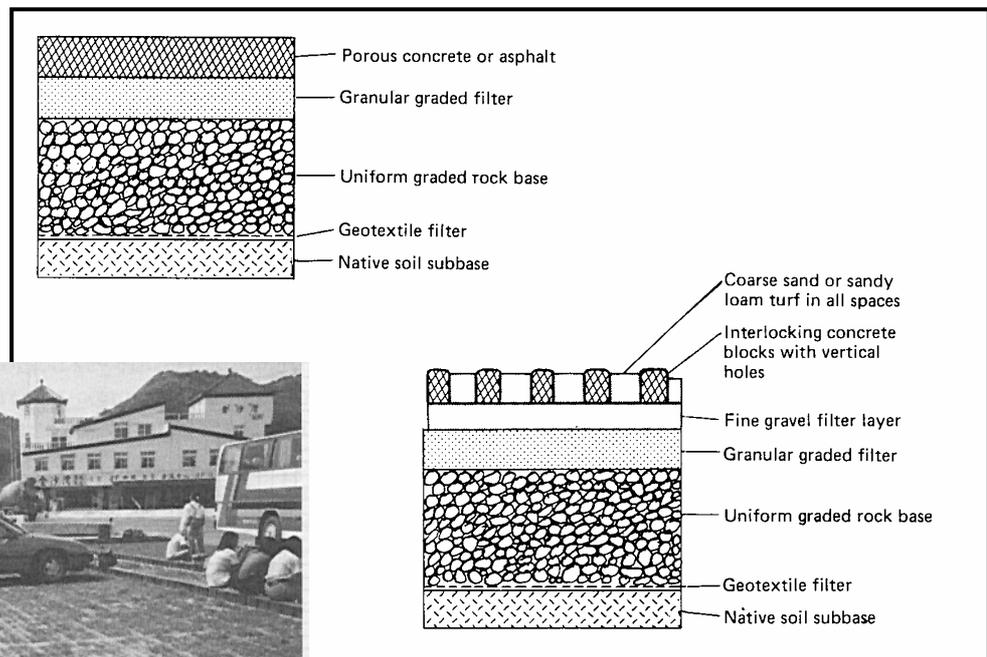
Sono i meno efficaci; possono facilmente rimanere pieni per lunghi periodi, anche a causa della progressiva diminuzione della permeabilità del fondo, impedendo un buon sviluppo di vegetazione; hanno un impatto visivo maggiore e finiscono per risultare poco graditi alla popolazione.



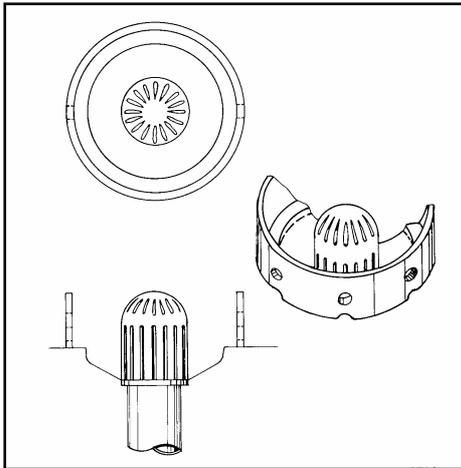
Pozzetto filtrante

E' realizzato con un pozzo riempito di ghiaia grossa o sassi e poi ricoperto di terreno; è opportuno cercare di ridurre il pericolo di graduale ostruzione a causa del sifonamento del terreno circostante circondando il blocco di ghiaia con geotessili o filtri granulari; è anche consigliabile prevedere un filtro alla bocca d'ingresso.

Pavimentazione permeabile



Può essere realizzata con asfalto o cls permeabile o con elementi perforati in cls. Lo strato filtrante sottostante può anche essere isolato con una guaina impermeabile, trasformandosi in una specie di vasca di laminazione.



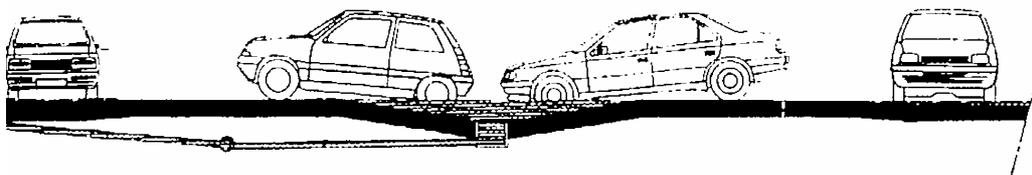
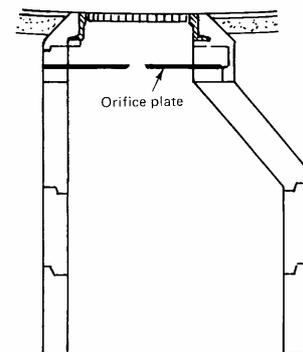
Invaso su coperture pianeggianti

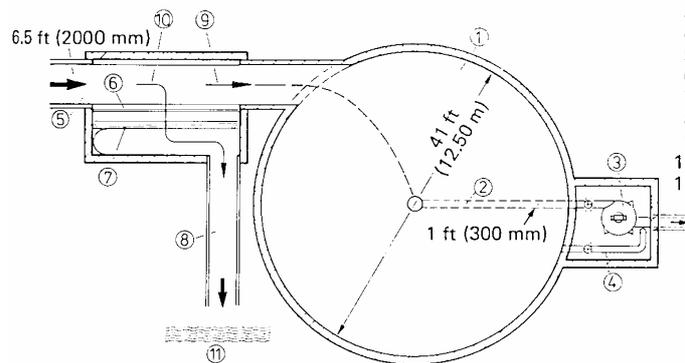
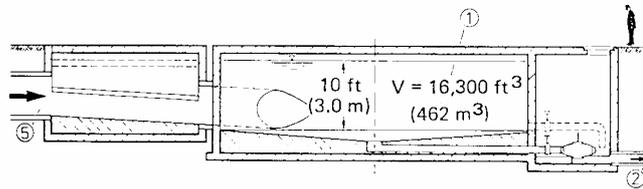
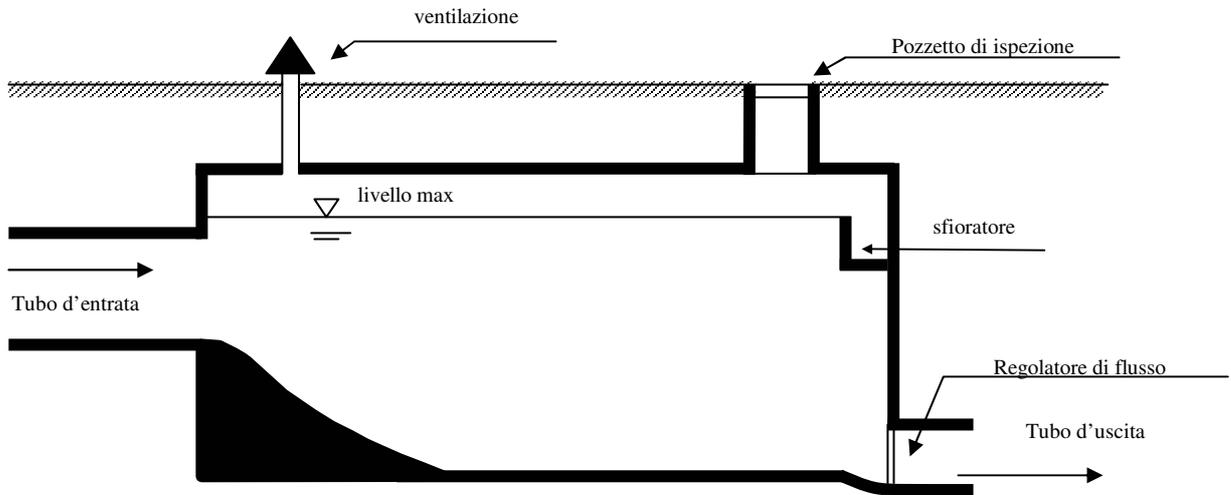
E' realizzato mediante un regolatore di flusso da applicare all'ingresso della griglia di raccolta delle acque. Questo regolatore limita le portate in uscita fino al raggiungimento di un livello massimo, oltre il quale cambia la legge d'uscita; il regolatore necessita di controllo e manutenzione regolare per evitarne l'occlusione.

Invaso su superfici pavimentate

Tutte le superfici permeabili possono essere utilizzate efficacemente per il temporaneo invaso delle acque meteoriche; per un loro uso ottimale è opportuno che:

- siano completamente invasate non più frequentemente, in media, di una volta ogni 5 – 10 anni
- la profondità massima dell'acqua non superi i 20 cm
- il tempo di svuotamento sia non superiore ai 30 minuti

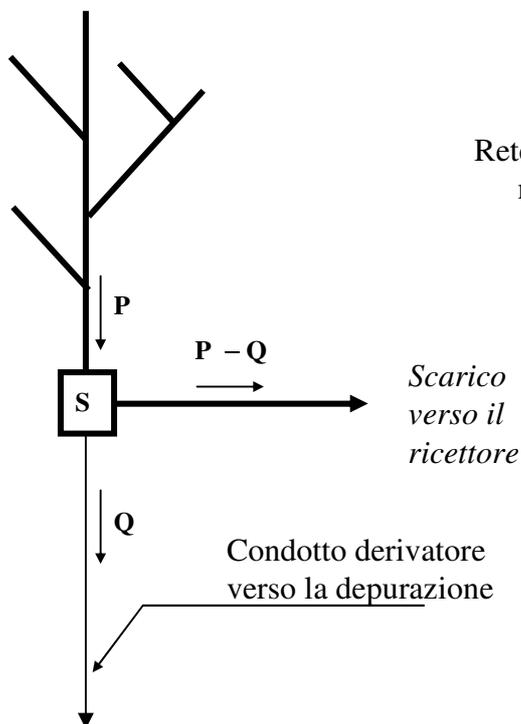




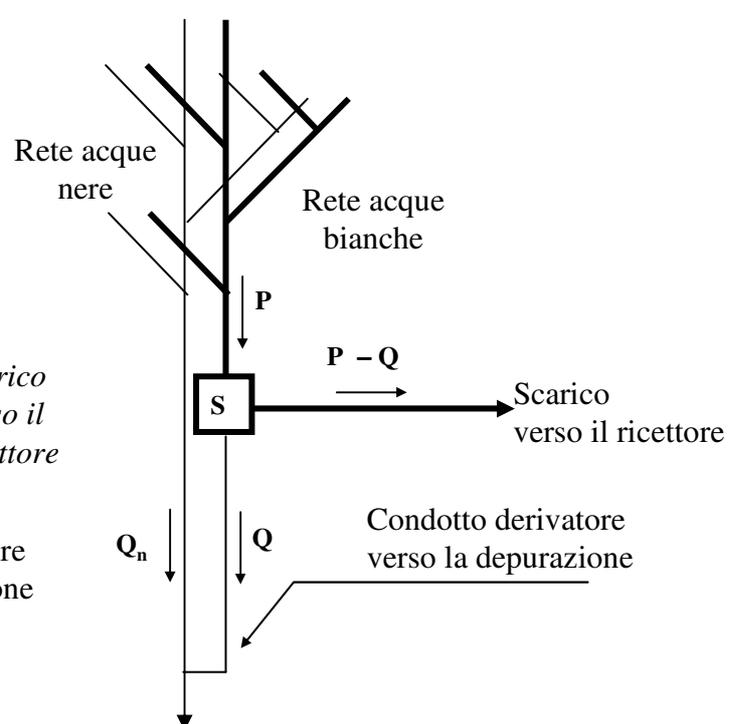
- 1 First flush tank
- 2 Outlet to plant
- 3 Flow control, vortex valve
- 4 Bypass
- 5 Incoming combined sewer
- 6 Scum-board
- 7 Storm overflow
- 8 Storm outfall
- 9 Dry-weather-flow
- 10 Storm-runoff
- 11 Receiving water

Hanno la funzione di lasciar procedere verso il depuratore le acque da trattare e scaricare verso un recapito esterno quelle in eccesso.

Rete fognaria unitaria



Rete fognaria separata

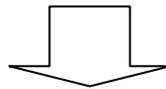


Le tipologie più comuni sono:

- a) **Sfioratori laterali**
- b) **Scaricatori a salto**
- c) **Scaricatori frontali**

Determinazione della portata di taglio :

La portata di taglio deve garantire che lo scarico delle acque sfiorate verso il ricettore non si traduca in una fonte di inquinamento inaccettabile.



Coefficiente di diluizione

$$r = \frac{Q_{nd}}{Q_{nm}}$$

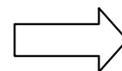
$$Q_{nd} = r \cdot Q_{nm} = Q_{nm} + (r - 1) \cdot Q_{nm}$$

$$c(t) = \frac{c_n \cdot Q_n(t) + c_b \cdot Q_b(t)}{Q_n(t) + Q_b(t)}$$

$$c_s = \frac{c_n \cdot Q_{nm} + c_b \cdot (r - 1) \cdot Q_{nm}}{r \cdot Q_{nm}} = \frac{c_n + c_b \cdot (r - 1)}{r}$$

se $c_b = 0$

$$c_s = \frac{c_n}{r}$$

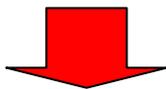
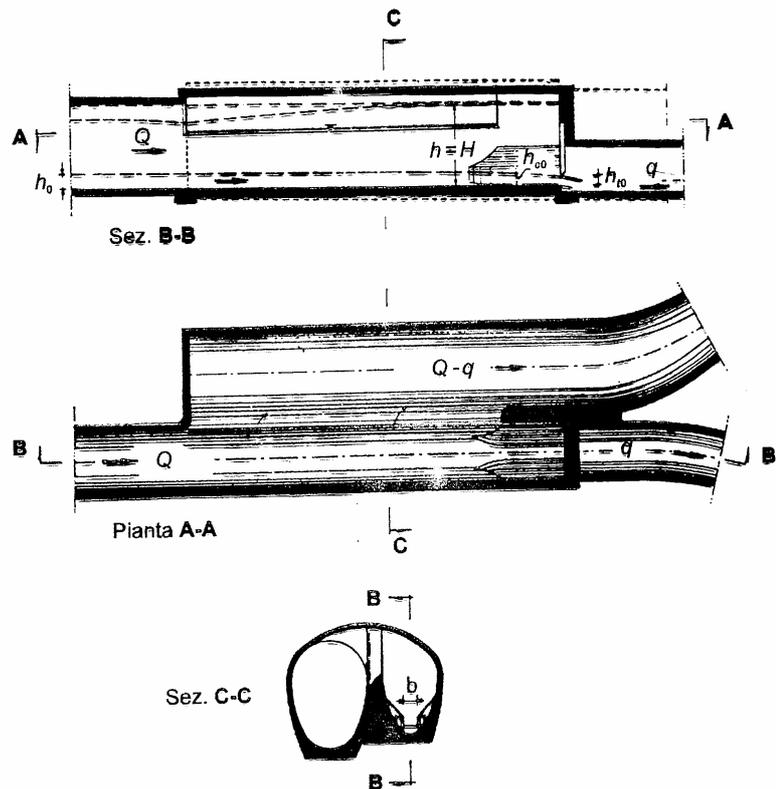


$$r = \frac{c_n}{c_s} \cong 3 \div 6$$

Sono costituiti da una o più soglie sfioranti ricavate lateralmente nel collettore. Le acque sfiorate sono raccolte in un canale di gronda che rappresenta la parte iniziale del canale emissario.

La soglia è posizionata ad un'altezza superiore a quella di moto permanente della portata di taglio.

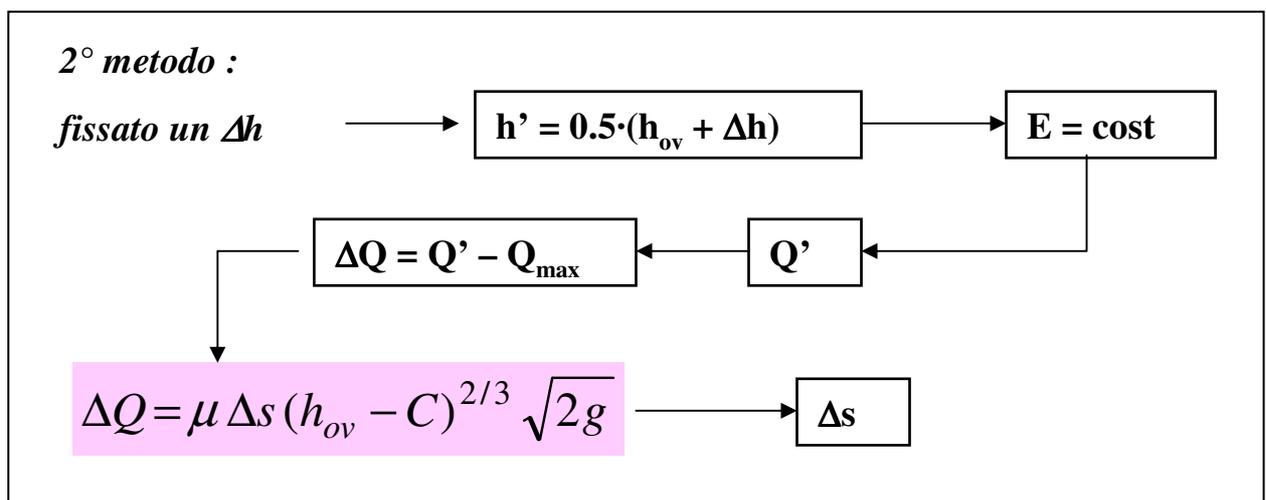
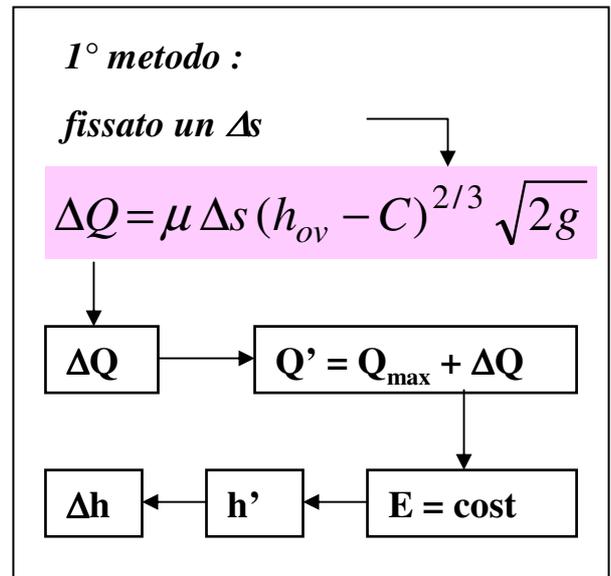
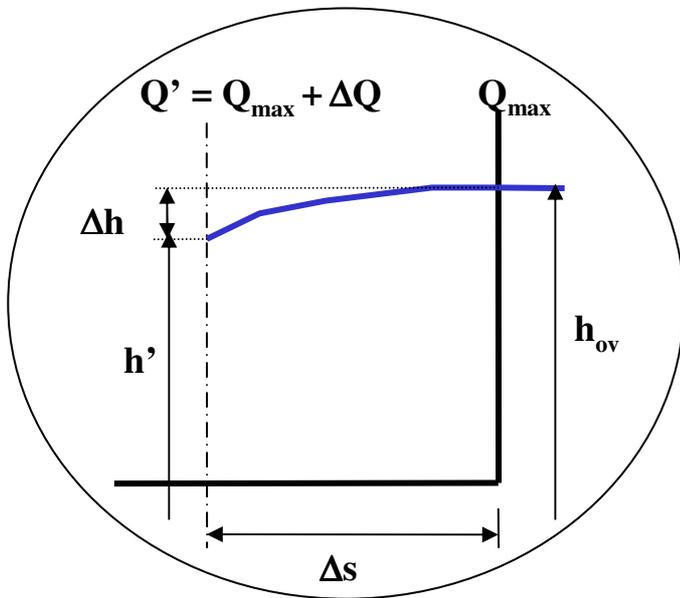
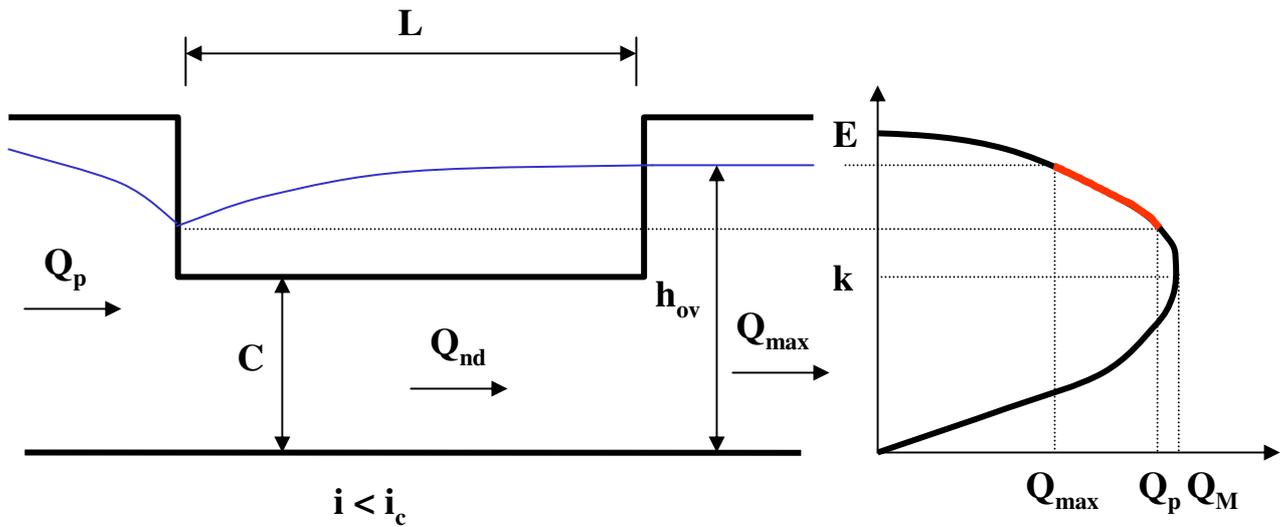
La lunghezza della soglia è calcolata ipotizzando che il processo di sfioro avvenga a energia costante:



$$E = h + \frac{Q^2}{2gA^2} = \text{cost}$$

Legge d'efflusso a stramazzo da un segmento Δs della soglia

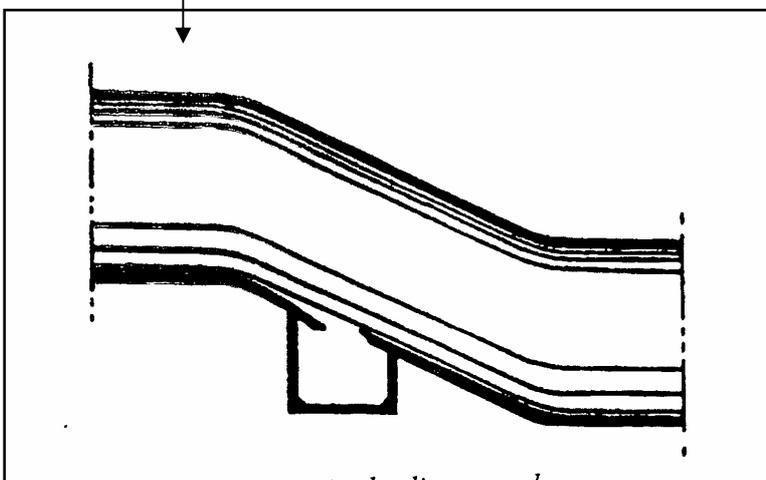
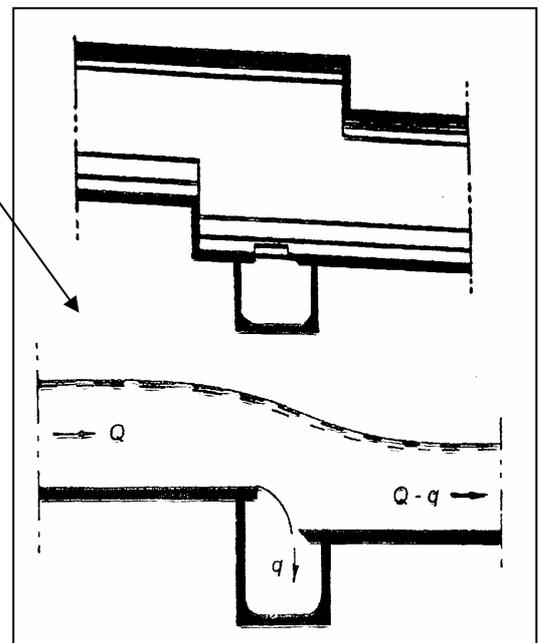
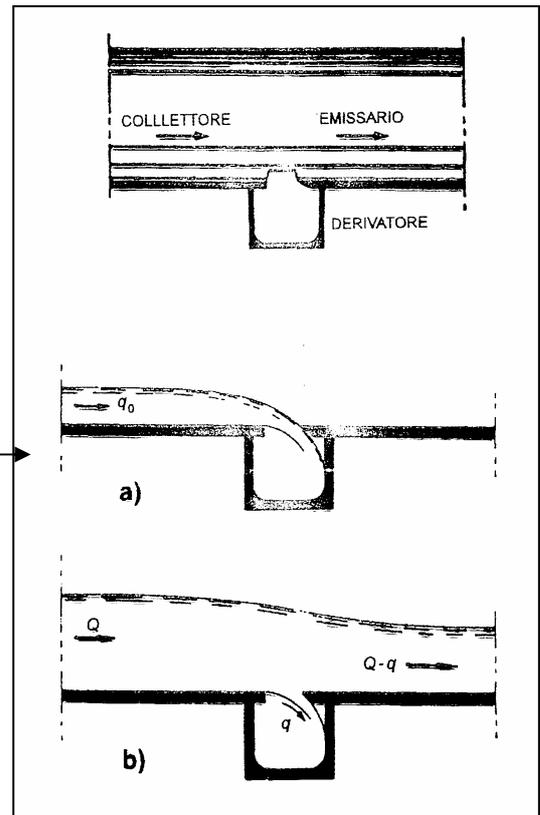
$$\Delta Q = \mu \Delta s h \sqrt{2g(h - C)}$$



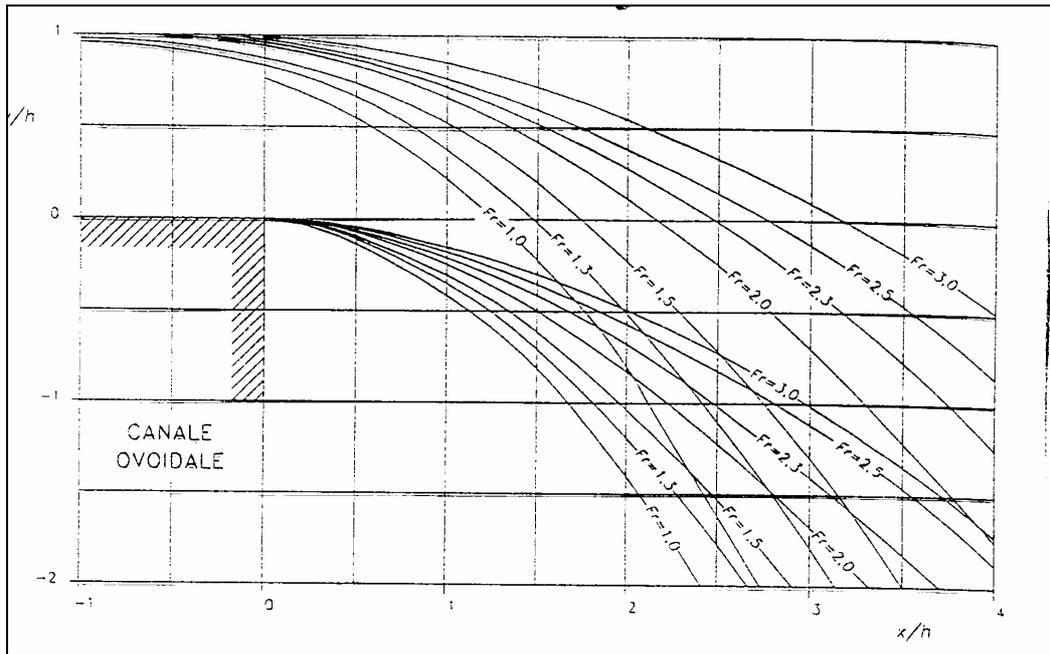
La partizione di portata avviene mediante una luce sul fondo del collettore.

Possono essere a :

- fondo allineato
- a salto brusco
- a scivolo.



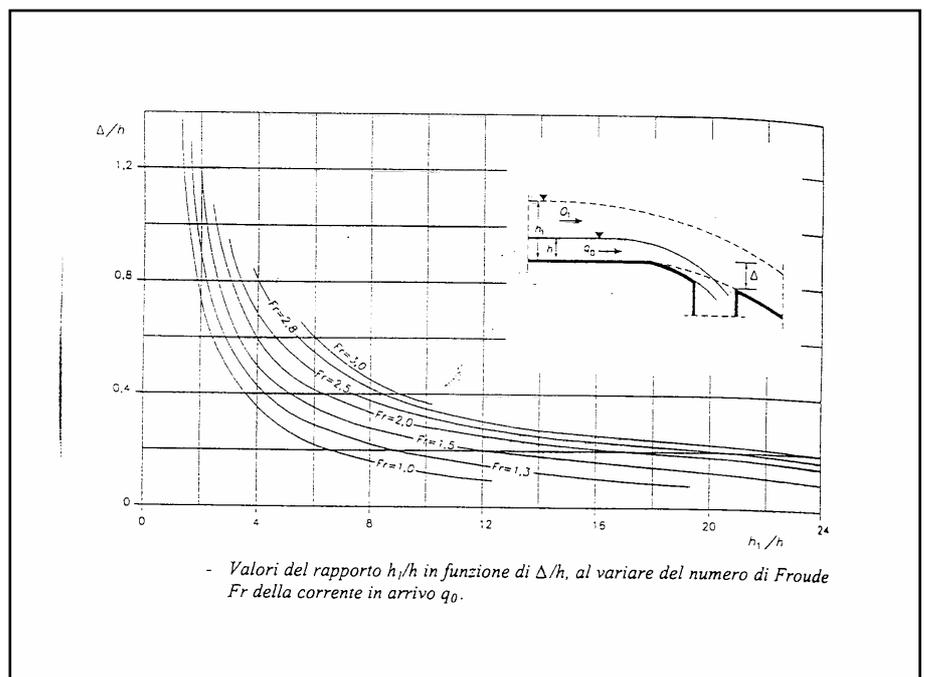
Il dimensionamento della luce avviene ricostruendo i profili di corrente in corrispondenza del salto. La luce viene poi verificata con l'equazione di efflusso:



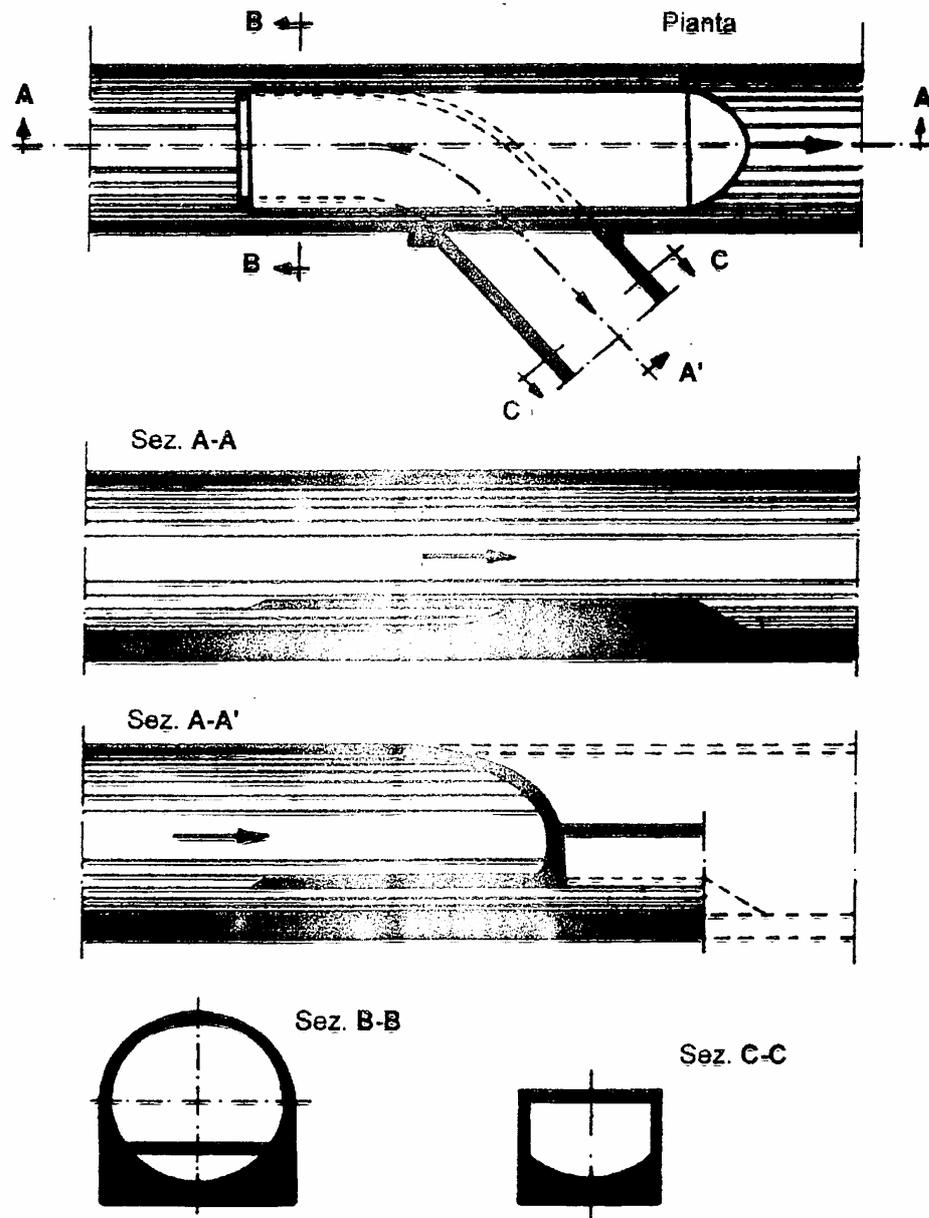
$$\Delta Q = \mu A \sqrt{2gh}$$

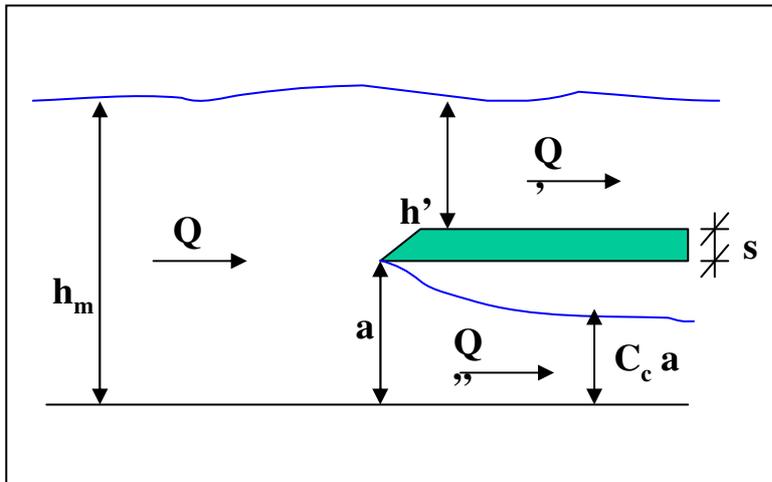
$$\mu = 0.69 \div 0.8$$

$$\Delta/h = 1.3$$



La partizione di portata avviene mediante un setto orizzontale posto nel collettore a quota lievemente superiore a quella di moto uniforme della portata di taglio.





$$Q = Q' + Q''$$

$$E = h_m + \frac{Q^2}{2g A^2}$$

$$E = C_c a + \frac{Q''^2}{2g (C_c A'')^2}$$

Per vena inferiore ben areata

per correnti lente $h_m = h_o$

per correnti veloci $E' = E - (a + s) = h' + \frac{Q'^2}{2g A'^2}$

Relazioni sperimentali :

Canali a sezione rettangolare

$$\frac{Q''}{Q} = 1.415 \cdot \left(\frac{Q}{ba\sqrt{ga}} \right)^{-0.686}$$

Corrente veloce

$$\frac{Q''}{Q} = 1.159 \cdot \left(\frac{Q}{ba\sqrt{ga}} \right)^{-0.646}$$

Corrente lenta

Canali a sezione circolare

$$\frac{Q''}{Q} = \left(\frac{5.6a}{D} + 0.26 + 16i \right) \cdot \left(\frac{Q}{A''\sqrt{ga}} \right)^{-0.686}$$

Corrente veloce

$$\frac{Q''}{Q} = \left(\frac{3a}{D} + 0.5 \right) \cdot \left(\frac{Q}{A''\sqrt{ga}} \right)^{-0.646}$$

Corrente lenta